CONEXIÓN DE IMPLEMENTOS AL TRACTOR

HOSTA Hoja de Tareas 5.1 **Fundamentos Principales**

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO SEGURO DE TRACTORES Y MAQUINARIA

Introducción

"El dueño de la finca dice que yo debería poder conectar la rastra al tractor y estar listo en el campo para trabajar en 5 minutos. Han pasado 10 minutos y yo todavía no puedo alinear la barra de remolque del tractor con el enganche de tres puntos de la rastra."

¿Puede Ud. manejar en reversa? ¿Puede Ud. usar los frenos y el embrague de manera correcta? Sino puede, revise las lecciones de manejo en reversa, mover y manejar el volante del tractor.

¿Entiende Ud. dónde enganchar la carga para asegurar la estabilidad del tractor? Sino entiende, revise las lecciones sobre la estabilidad del tractor.

Esta hoja de tareas ofrece un repaso de la eficiencia y la seguridad cuando se conectan implementos al tractor. Ver Hoja de Tareas 5.2 o 5.3 para más detalles.

Enganche y Centro de Gravedad

En la Hoja de Tareas 4.12, *Estabilidad del Tractor,* aprendimos sobre el centro de gravedad de un tractor y su línea de estabilidad. Los recibidores de un tractor están diseñados para que las fuerzas que van hacia abajo y hacia atrás(mientras se jala una carga) sean más bajas que el centro de gravedad (ver Fig. 5.2.a.). Para mantener la estabilidad del tractor

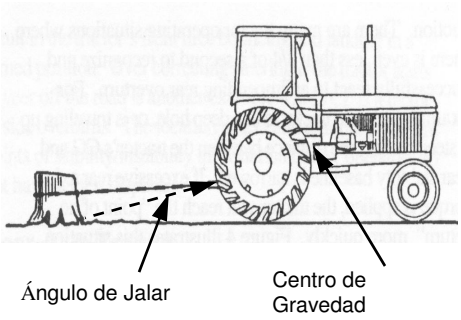


Figura 5.1.a. Un ejemplo de conexión segura. La barra de remolque se bajará, si el frente se levanta del suelo. Esto reduce el "ángulo de jalar" y el riesgo de un vuelco para atrás.

el "ángulo de jalar" debe mantenerse lo más bajo posible enganchando únicamente en la barra del remolque.

Jalar una carga con fuerza hacia abajo y hacia atrás mayor que el centro de gravedad del tractor resultará en un vuelco hacia atrás. Ud. debe enganchar solamente la barra de remolque para prevenir que el tractor se levante hacia atrás y se vuelque. Inclusive los tractores de jardín se vuelcan si la carga no es enganchada apropiadamente.

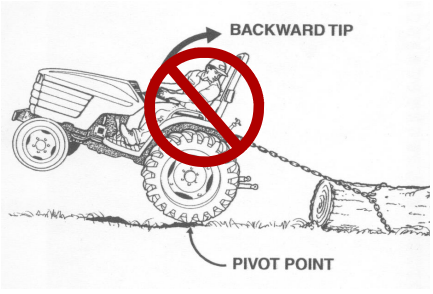


Figura 5.1.b. El tronco es casi inmovible. Sujetar una cadena sobre el centro de gravedad del tractor, "por ej., el punto alto de un enganche de tres puntos" permite un levantamiento hacia atrás del tractor. Un enganche incorrecto sobrepasa el diseño seguro de ingeniería del tractor. Muchas personas han perdido la vida como resultado de esto. *Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses, and Golf Courses, John Deere Publishing,*

Figura 5.1.c. La barra de remolque del tractor es el único lugar seguro para conectar una carga. No enganche más arriba de la barra de remolque para que todas las fuerzas se mantengan por debajo de la fuerza de gravedad del tractor. En la mayoría de las operaciones, la barra de remolque debe estar en un punto medio entre las llantas traseras para maximizar el poder de jalar. Las operaciones realizadas en pendientes podrían requerir ajustes a un lado de la barra para balancear las fuerzas que jalan.

¡Enganche solo en la barra de remolque! Enganchar en cualquier otra parte puede resultar en un vuelco para atrás y la muerte.

Metas de Aprendizaje

- Conectar con seguridad un implemento a la barra de remolque del tractor
- Conectar con seguridad un implemento al enganche de 3 puntos de un tractor

Hojas de Tarea Relacionadas:

Estabilidad del Tractor	**4.12**
Usar el Tractor de Manera Segura	**4.13**
Manejar el Tractor en Caminos Públicos	**4.14**
Uso de Implementos con Barra de Enganche	**5.2**
Uso de Implementos de Enganche de 3-Puntos	**5.3**

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013
Cooperación: Universidad del Estado de Ohio. Consejo Nacional de Seguridad

CONEXIÓN DE IMPLEMENTOS AL TRACTOR

Figura 5.1.d. Las barras de remolque de los tractores están diseñadas a la altura correcta del suelo para mantener las fuerzas que jalan por debajo del centro de gravedad . Ver Tabla 5.1.a. Use solamente la barra de remolque para remolcar una carga. Las barras de remolque que flotan o se mueven permiten ajustes a la línea central de empuje para mante-nerse balanceada en terrenos con pendiente.

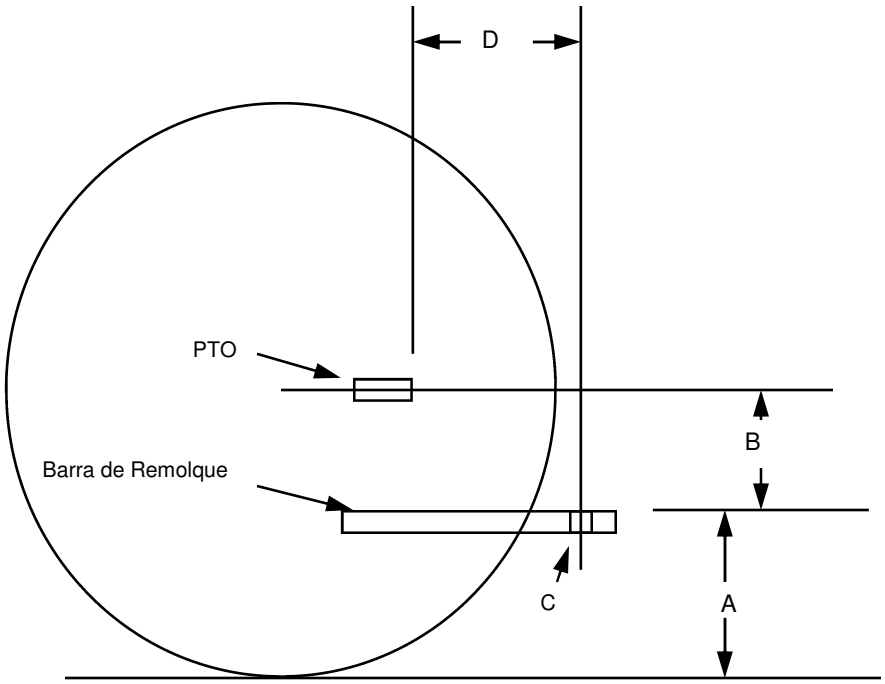


Figura 5.1.e. El eje de arranque del tractor y la posición de la barra de remolque están diseñados con medidas específicas para el tamaño y el poder del tractor. El operador no debería hacer cambios en estos diseños cambiando los puntos de enganche. La Tabla 5.1.a menciona las medidas y relaciones en los puntos A,B,C y D mostrados arriba para el rango de cada tamaño de tractor.

¡Un tornillo, de cualquier parte de la finca, no es un sustituto para un perno de enganche! Los pernos de enganche están diseñados para cargar barras de remolque específicas y con un índice de poder y además deben calzar en el orificio de la barra de remolque.

Categorías de Barras de Enganche/Remolque

Item	I	II	III	IV
Tractor HP	20-45	40-100	80-275	180-400
Altura de la Barra de Remolque Sobre el suelo (A)	15"+/-2"	15"+/-2"	19"+/-2"	19"+/-2"
De la Barra de Remolque al PTO (B)	8"-12"	8" - 12.5"	8.5" -14"	10" -14"
Tamaño del Orificio del Perno de Enganche (C)*	1.1"	1.3"	1.7"	2.1"
Tamaño Mínimo del Perno de Enganche*	1.0"	1.2"	1.6"	2.0"
Medidas de la Barra de Transmisión (espesor x ancho)	1-3/16"x2.0"	1-9/16"x2.5"	2"x 3-3/16"	2-3/8"x 4-7/8"
Tamaño Regular del PTO Del Eje de la Barra de Remolque Al Orificio de Enganche (D)	14-20"	14-20"	14-20"	14-20"

* La medida ha sido redondeada a la pulgada más cercana 1/10 (0,1), los pernos de enganche deben calzar en los orificios sin un movimiento excesivo.

Tabla 5.1.a. Estándares de Tamaño y Posiciones de la Barra de Remolque (ASAE S482)

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013
Cooperación: Universidad del Estado de Ohio. Consejo Nacional de Seguridad

El Enganche de 3-Puntos

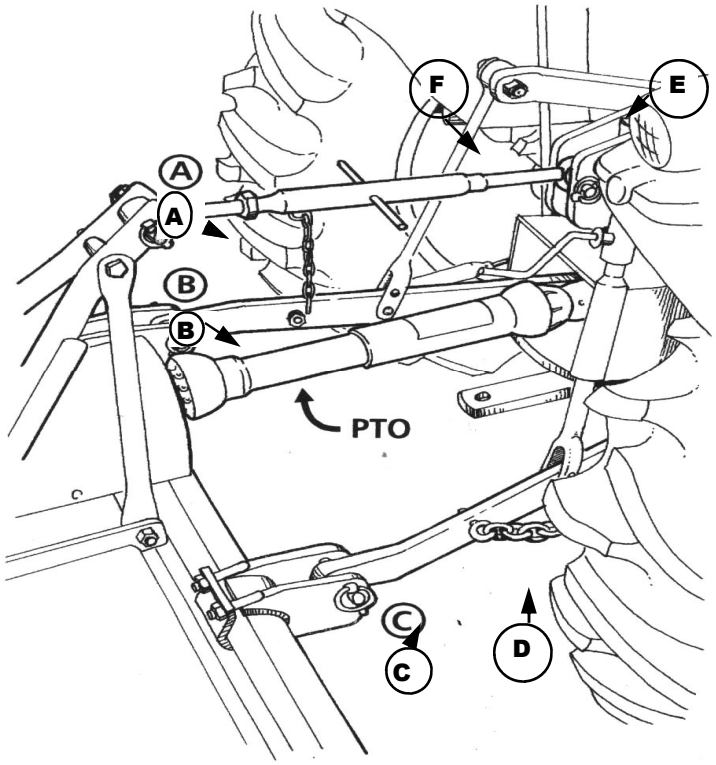


Figura 5.1.f. Partes del Enganche de 3-Puntos

A. Enlace superior
B,C. Brazos laterales
D. Cadena o Barra Anti-Movimiento
B. Brazo para Levantar
F. Barra para Levantar

Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses, and Golf Courses, John Deere

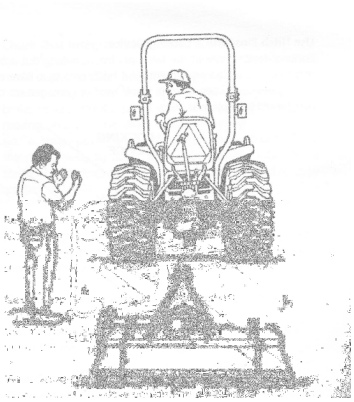


Figura 5.1.g. Nunca permita que una persona se pare entre el tractor y el implemento durante un enganche. Un acercamiento muy rápido o si el pie del operador se resbala del embrague puede causar lesiones o la muerte de una persona que está cerca. *Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses, and Golf Courses, John Deere*

Implementos de Enganche

Siga estos pasos para <u>enganchar a una barra de remolque</u>: También vea Hoja de Tareas 5.2.

1. Posicione el tractor para alinear el orificio de la barra de remolque con el orificio del implento de enganche. Esto se llama calzar. Ud. necesitará práctica con esta habilidad.
2. Apague el motor, estacione y ponga los frenos.
3. Una el implemento usando el perno de enganche del tamaño correcto y asegure el broche.
4. Levante el implemento del suelo y remueva los bloqueadores de las ruedas.
5. Conecte el eje de arranque PTO, mangueras hidráulicas y/o conexiones eléctricas que se requieran. Consulte las Hojas de Tareas apropiadas en estos temas.

Siga estos pasos para <u>enganchar una unión de 3-puntos</u>: También vea Hoja de Tarea 5.3.

1. Mueva la barra de remolque del tractor estacionario hacia adelante para mejorar su posición.
2. Ubique el tractor para que los orificios del perno de los brazos estén alineados con los puntos de enganche de la unión.
3. Suba o baje los brazos para que calcen con los puntos de enganche de la unión.
4. Apague el motor, estacione el tractor y ponga los frenos.
5. Primero una cada brazo con cada punto de enganche del implemento usando los pernos del tamaño apropiado y el broche de seguridad. El brazo derecho es adjustable y se conecta después.
6. Suba al tractor, encienda el motor y si es necesario use el sistema hidráulico para elevar los brazos de levantamiento.
7. Calce el enlace superior de 3 puntos con el punto alto del implemento. Levante los brazos de levantamiento para alargar o si es necesario maneje hacia adelante con el implemento bajo para acortar. El implemento puede no estar nivelado si el enlace superior ha sido ajustado muchas veces. Si no está nivelado, la máquina no funcionará correctamente. *Si Ud. no puede nivelar la máquina, pida ayuda.*
8. Asegure la unión del perno superior usando el perno del tamaño apropiado y el broche

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

CONEXIÓN DE IMPLEMENTOS AL TRACTOR

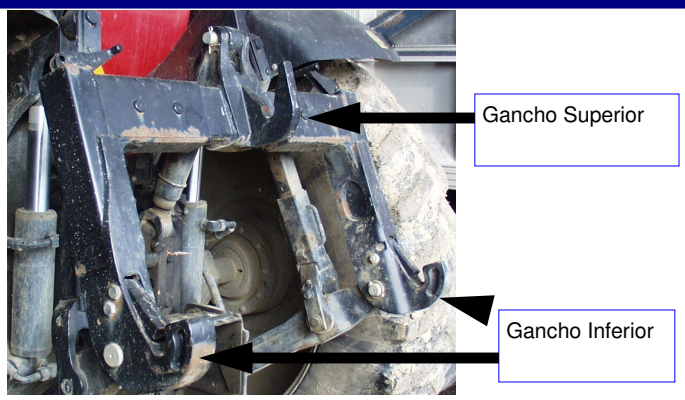


Figura 5.1.h. Los tractores de tres puntos tienen montados ganchos de acople de trabajo pesado y pueden manejar en forma segura implementos grandes de tres puntos sin ninguna persona moviéndose entre el tractor y el implemento. Ver las áreas del círculo que muestran estos ganchos y puntos recibidores. Lea el manual de operaciones para instrucciones adicionales en el uso de éstos o pida a un operador calificado que le haga una demostración del procedimiento correcto para usar un enganche de acople rápido.

Actividades de Seguridad

1. Practique manejando un tractor en reversa con una barra de remolque hacia un implemento para "calzar" el orificio en la barra de remolque sobre el recibidor del implemento. Usted debe ser capaz de poder hacer esto con el mínimo número de cambios en la dirección para poder ser un operador de tractor eficiente.

2. Practique manejando un tractor en reversa con un enganche de 3 puntos hacia un implemento para ajustar el orificio del perno de los brazos hacia el punto inferior del enganche del perno en el implemento de 3-puntos. A medida que pueda hacer estos alineamientos con facilidad, estacione el tractor de manera segura. Una los pernos de enganche del brazo, arranque el tractor, ajuste los brazos para que se alineen y conecte el enlace superior. Usted debe ser capaz de hacer esto con el mínimo número de cambios en la direction para poder ser un operador de tractor eficiente.
3. En un tractor Ud. puede medir fácilmente, tome estas medidas y anote lo siguiente:
   a. distancia del suelo a la barra de remolque _____pulgadas
   b. dimensiones de la barra de remolque (ancho y grueso) _____x_____pulgadas
   c. la abertura del orificio del perno de enganche de la barra de remolque _____pulgadas
   d. distancia vertical de la barra de remolque al centro del eje de arranque PTO _____pulgadas
   ¿Cómo se comparan estas medidas con los estándares mostrados en la Tabla 5.2a.?

4. Usando un tractor o camión de juguete con baterías, busque un lugar para enganchar una carga en un punto superior al eje del juguete. Haga un trineo de una hoja de metal o cartón e intente jalar una carga de objetos pequeños como nueces, tornillos, etc. ¿Qué sucede cuando el juguete trata de jalar la carga? Cambie la altura y la longitud del ángulo de jalar y anote la reacción del tractor o camión de juguete a los cambios hechos.

Referencias

1. American Society of Agricultural and Biological Engineers, ANSI/ASABE, S482 Drawbars, St. Joseph, MI.
2. American Society of Agricultural and Biological Engineers, ANSI/ASABE, S217 Three-Point Free Link Attachment, St. Joseph, MI.
3. Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses, and Golf Courses, John Deere Publishing, 2001. Illustrations reproduced by permission. All rights reserved.

Información de Contacto

National Safe Tractor and Machinery Operation Program
The Pennsylvania State University
Agricultural and Biological Engineering Department
246 Agricultural Engineering Building
University Park, PA 16802
Phone: 814-865-7685
Fax: 814-863-1031
Email: NSTMOP@psu.edu

Spanish Contact:
Maria Gorgo-Gourovitch
mag38@psu.edu

Créditos

Developed, written and edited by WC Harshman, AM Yoder, JW Hilton and D J Murphy, Translated and Edited by Isabel Hanson and Maria Gorgo-Gourovitch. The Pennsylvania State University. Reviewed by TL Bean and D Jepsen, The Ohio State University and S Steel, National Safety Council. Revised 3/2013
This material is based upon work supported by the National Institute of Food and Agriculturer, U.S. Department of Agriculture, under Agreement Nos. 2001-41521-01263 and2010-41521-20839. Any opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the view of the U.S. Department of Agriculture.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

USO DE IMPLEMENTOS CON BARRA DE ENGANCHE

HOSTA Hoja de Tareas 5.2 **Fundamentos Principales**

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO SEGURO DE TRACTORES Y MAQUINARIAS

Introducción

Muchos implementos agrícolas se manejan sobre el suelo (la potencia se genera en las ruedas que giran sobre el suelo). El uso del PTO es innecesario. Si usted para de moverse hacia adelante con estos implementos, la máquina para de operar. Un operador de tractor principiante usualmente es asignado a enganchar y usar este tipo de implementos con barra de enganche.

Un operador calificado debe demostrarle como usar este equipo de manera segura antes de tener la expectativa de que usted opere el equipo de manera correcta.

Esta hoja de tareas trata específicamente sobre el equipo de remolque que se maneja por el suelo. Otras hojas de tareas proveen información sobre el PTO, las hidráulicas y las conexiones eléctricas entre el tractor y el implemento.

Revisión de los Enganches

Siga estos pasos para enganchar un implemento equipado con un "gato de posición vertical":

1. Retroceda a la posición correcta para alinear o "encontrar" el orificio en la barra de enganche con el orificio en la barra del tractor. (Figura 5.2.a)
2. Pare el motor, estacione el tractor de manera segura y ponga los frenos.
3. Bájese del tractor para ajustar la altura de la barra del implemento usando "el gato".
4. Súbase y encienda el tractor para hacer los últimos ajustes al lugar de enganche. Si es necesario pare el motor, estacione el tractor de manera segura y ponga los frenos.
5. Conecte el implemento usando el perno de enganche apropiado y un clip de seguridad; luego mueva el "gato" a la posición de transporte.

Enganche de manera segura

Llevar un tractor en reversa para conectar un implemento puede ser una tarea fácil y sencilla. La figura 5.2.a muestra como localizar el enganche con la barra. El gráfico muestra que tratar de unir el perno con la barra de enganche puede ser peligroso.

Practique retroceder con el tractor para alinear la barra con el recibidor del implemento. Usted no debería hacer más de tres cambios de dirección para hacer este trabajo.

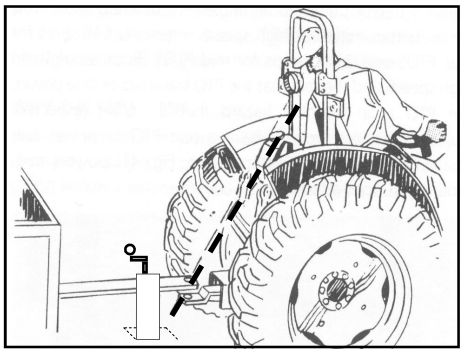


Figura 5.2.a. Si el recibidor del implemento no está ajustado a la altura de la barra de enganche, la barra puede empujar el implemento hacia atrás y voltear el "gato" o puede lastimar a una persona que esté parada atrás del implemento. Tome medidas preliminares de la altura de la barra de enganche y el recibidor del implemento antes de enganchar porque permite alinear los dos puntos de forma mucho más fácil. Se debe utilizar un "gato" que no se mueva. *Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses, and Golf Courses, John Deere Publishing, 2001. Illustrations reproduced by permission. All rights reserved.*

Figura 5.2.b. Si usted necesita ayuda para enganchar una máquina, insista que el ayudante se pare a un lado de la operación. Mucha gente ha sido aplastada entre el tractor y las máquinas tratando de ayudar a conectar la máquina con el tractor. Esta foto muestra un acto peligroso. ¿Puede explicar porque es peligroso?

Si su pie se resbala del embrague mientras engancha el tractor a una maquinaria, el ayudante puede ser aplastado.

Metas de Aprendizaje

- Enganchar implementos a la barra de enganche de un tractor de manera segura
- Usar implementos enganchados a una barra de enganche de un tractor en operaciones de transporte, de campo y haciendo reversa

Hojas de Tareas relacionadas:

Mover y Manejar el Tractor	**4.10**
Usar el Tractor de Manera	**4.13**
Manejar el Tractor en Caminos Públicos	**4.14**
Conexión de Implementos al Tractor	**5.1**

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Cooperación: Universidad del Estado de Ohio - Consejo Nacional de Seguridad

USO DE IMPLEMENTOS CON BARRA DE ENGANCHE

Utilización de Maquinaria que se Maneja sobre el Suelo

Los discos, las rastras, los rastrillos de heno, las hiladoras y los regadores viejos de estiércol son unos de los implementos asignados a operadores principiantes. Úselos de manera segura siguiendo estos puntos.

1. Sepa cuan ancha es la maquinaria en comparación al tractor
2. Asegúrese que el ancho de la maquinaria esté en la posición de "transporte" para viajes en vías públicas,
3. Cambie la maquinaria a la posición más ancha de trabajo cuando esté listo para utilizarla.
4. Apague el motor, estacione el tractor de manera segura y ponga los frenos antes de bajarse para enganchar el mecanismo de operación de la maquinaria (palancas, pernos, etc.) permitiendo que las ruedas giren la maquinaria.
5. Ponga atención a cercas en el campo y obstáculos antes de comenzar las operaciones en el campo.
6. Deje suficiente espacio al final de los carriles para poder girar con el equipo sin cerrarse mucho.
7. Asegúrese de volver a colocar el implemento en la posición de transporte antes de usar vías públicas o pasar por portones angostos en la finca.

Figura 5.2.c. Los implementos pueden ser más anchos que el tractor en posición de transporte o durante viajes por carretera. Pasar por portones o usar calles públicas puede crear situaciones peligrosas.

Si usted nunca ha usado un implemento en particular, pida una demostración antes que intente hacer el trabajo.

Actividades de Seguridad

1. Practique medir la barra de enganche del tractor con el recibidor del implemento para que pueda engancharse a una máquina rápidamente y de manera segura.
2. Demuestre los procedimientos de seguridad a seguir cuando retroceda un tractor para enganchar una máquina enseñándole al ayudante donde debe pararse para ayudarlo a medir la barra con el recibidor del implemento.
3. Inspeccione las maquinarias que se manejan sobre el suelo y aprenda:
    a. Como son movidas de posición de transporte a posición para el campo y viceversa.
    b. Cual es el mecanismo usado para activar las ruedas con las partes que giran en una maquinaria.
4. Revise la maquinaria y los tractores que puede usar para ver los pernos de enganche que se van a utilizar. ¿Están en el tamaño correcto y tienen clip de seguridad? ¿Donde están los pernos de enganche guardados en la finca?
5. Practique elevando y bajando los diferentes "gatos" que puede encontrar en el equipo agrícola.

Referencias

1. Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses, and Golf Courses, John Deere Publishing, 2001. Illustrations reproduced by permission. All rights reserved.
2. Operators' Manuals for Tractor and Machinery.
3. American Society of Agricultural and Biological Engineers, ANSI/ASABE, S485 Jacks, St. Joseph, MI.

Información de Contacto

National Safe Tractor and Machinery Operation Program
The Pennsylvania State University
Agricultural and Biological Engineering Department
246 Agricultural Engineering Building, University Park, PA 16802
Phone: 814-865-7685 ; Fax: 814-863-1031; Email: NSTMOP@psu.edu

Spanish Contact:
Maria Gorgo-Gourovitch,mag38@psu.edu

Créditos

Developed by WC Harshman, AM Yoder, JW Hilton and D J Murphy. Translated and edited by Maria Gorgo-Gourovitch. The Pennsylvania State University. Reviewed by TL Bean and D Jepsen, The Ohio State University and S Steel, National Safety Council. Revised 3/2013

This material is based upon work supported by the National Institute of Food and Agriculture, U.S. Department of Agriculture, under Agreement Nos. 2001-41521-01263 and 2010-41521-20839. Any opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the view of the U.S. Department of Agriculture

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

USO DE UN IMPLEMENTO DE ENGANCHE DE TRES PUNTOS

HOSTA Hoja de Tareas 5.3 **Fundamentos Principales**

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO SEGURO DE TRACTORES Y MAQUINARIAS

Introducción

Una vez que usted pueda conectar de manera exitosa un implemento a un tractor con 3 puntos de enganche, está listo para empezar a usar la máquina. Algunas máquinas reciben poder del PTO mientras otras son conducidas sobre el suelo (la potencia viene de las ruedas que giran sobre el suelo). Un operador calificado debe demostrarle como usar este equipo de manera segura antes de tener la expectativa de que usted opere el equipo de manera correcta.

Esta hoja de tareas trata sobre los equipos con 3 puntos de enganche los cuales adquieren potencia del suelo o se mueven con potencia del PTO. Otras hojas de tareas le darán información sobre conexiones hidráulicas y conexiones eléctricas entre el tractor y el implemento.

Revisión del Enganche

Siga los siguientes pasos para conectar implementos de enganche de 3-puntos:

1. Quite la barra de remolque o mueva la barra de remolque al frente o a un lado para tener espacio libre.
2. Retroceda el tractor de manera que los agujeros del perno de los brazos del tractor estén casi alineados con los clips de enganche inferiores del implemento. Ver figura 5.3.a
3. Desde el asiento del tractor y usando los controles hidráulicos de elevación, suba o baje los brazos del tractor para calzar o ponerlo a la altura de los clips de enganche inferiores. Ver Figura 5.3.a

Figura 5.3.a. Retroceda lentamente hacia el implemento que debe ser enganchado. Use los controles hidráulicos, suba o baje los brazos del tractor lo más cerca posible para calzar el punto bajo de enganche del implemento.

4. Apague el motor, estacione el tractor de manera segura y ponga los frenos.
5. Conecte cada brazo al implemento, asegúrelos con los pernos de enganche y los clips de seguridad. Ver página 2. Figura 5.3.c.
6. Vuelva a subir al tractor, encienda el tractor y lentamente suba los brazos del tractor con los controles hidráulicos de elevación para alinear bien los puntos de enganche superiores.
7. Apague el motor, estacione el tractor de manera segura y ponga los frenos.
8. Conecte el punto de enganche alto de los 3 puntos del tractor al punto de enganche más alto del implemento con el tamaño de perno apropiado y el clip de seguridad. Vea pagina 2, Figura 5.3.d. el enlace en la parte de arriba puede ser acortado o alargado para que calce. Pida ayuda si hay un problema que no pueda resolver.

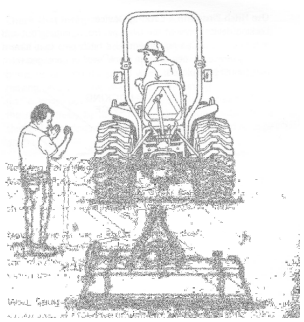


Figura 5.3.b. Cuando conecte implementos a la barra de remolque, nunca deje que el ayudante se pare entre el tractor y el implemento de enganche de 3-puntos. Pueden ocurrir lesiones o muertes. *Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses, and Golf Courses, John Deere Publishing, 2001. Illustrations reproduced by permission. All rights reserved.*

Realice la mayor cantidad de operaciones de enganche que usted pueda con el motor apagado y el tractor estacionado de manera segura.

Metas de Aprendizaje

- Conectar un implemento de enganche 3 puntos de manera segura
- Usar un implemento de enganche 3 puntos de manera segura
- Desconectar un implemento de enganche 3 puntos de manera segura

Hojas de Tareas relacionadas:

Apagar y Bajarse del Tractor	**4.9**
Mover y Manejar el Tractor	**4.10**
Usar el Tractor de Manera	**4.13**
Manejar el Tractor en Caminos Públicos	**4.14**
Conexión de Implementos al Tractor	**5.1**
Haciendo Conexiones de Ejes	**5.4**

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Cooperación: Universidad del Estado de Ohio - Consejo Nacional de Seguridad

Figura 5.3.c. Inserte en los lados izquierdo y derecho del implemento, el perno de unión del tractor dentro de los orificios del implemento inferior de enganche. Asegure el enganche con el tamaño de perno apropiado y con el clip de seguridad.

Figura 5.3.d. Después de ajustar la unión superior del enganche de 3-puntos del tractor para alinear con la parte superior del punto de enganche del implemento, asegure el equipo con el tamaño de perno apropiado de enganche y el clip de seguridad. El área en el círculo indica donde se puede ajustar la parte superior para que calce. El implemento debe estar en una posición nivelada después que se hace la conexión. Ver Hoja de Tareas 5.2.

El enganche de 3 puntos funciona porque los tres pernos de seguridad se enganchan al implemento del tractor. No utilice cadenas u otros pernos temporales para unir el implemento.

Figura 5.3.e. Se necesita un agarre firme para presionar hacia adentro el resorte de seguridad del tubo del eje del PTO. Este seguro introduce la ranura dentro del eje para asegurar la conexión del eje del PTO al tubo del eje. Otras formas de asegurar el eje del PTO se encuentran en la Hoja de Tareas 5.4.

Enganches de 3-Puntos y PTO

Después de conectar el implemento al tractor, se necesita energía para operar la máquina sino es cargada por tierra. Motores hidráulicos y aparatos eléctricos se usan con la barra de conexión del PTO. El PTO es la fuente más común de energía remota. Tres ejemplos del manejo de implementos con el PTO que los jóvenes trabajadores agrícolas pueden usar o ayudar a usar incluyen: cortadoras rotativas, regaderas de fertilizante (aspersor giratorio) y cavadoras de pozos para postes.

Para unir un implemento de 3-puntos al eje del PTO, siga los siguientes pasos:

1. Conecte el enganche de 3-puntos del implemento usando los pasos aprobados de alineación del enganche y estacionar el tractor de manera segura.

2. Una los implementos a la barra de conexión del eje al tubo del eje del PTO del tractor.

Estas son algunas sugerencias para hacer la conexión del PTO más fácil:

A. Alinee los dientes del eje del implemento del PTO con los dientes del tubo del eje del tractor. Ver Hoja de Tareas 5.4

B. Presione el resorte de seguridad (Figura 5.3.e) hacia adentro cuando desliza el eje del implemento dentro del tubo del eje del PTO del tractor.

C. Deslice el eje del implemento hacia adelante lo suficientemente lejos o distante de manera que se asegure que el resorte de seguridad se insertó dentro de la posición de seguridad.

Figura 5.3.f. Al unir al eje del PTO, usted puede operar en un espacio muy congestionado. Asegúrese que el motor del tractor está apagado y esta estacionado de manera segura.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Precauciones del Enganche con las Barras de Enganche

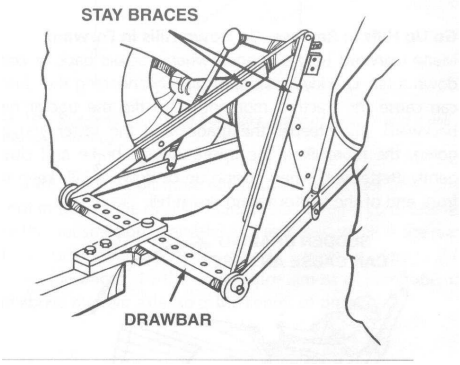


Figura 5.3.g. Los tirantes de tensión de los brazos previenen que la barra de enganche de 3-puntos sea levantada muy arriba. *Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses, and Golf Courses, John Deere Publishing, 2001. Illustrations reproduced by permission. All rights reserved.*

Nunca jale una carga con la barra de enganche de 3-puntos más de 13-17 pulgadas por arriba del suelo porque las fuerzas que jalan serán mayores que el centro de gravedad del tractor. Puede crearse un peligro de vuelco hacia atrás a medida que el tractor avanza.

Uso de un implemento de enganche de 3 puntos

Los implementos de manejo sobre tierra enganchados a 3 puntos son generalmente asignados a operadores de tractores principiantes. Se presentan aquí algunas ideas para ayudar a operar en forma segura estos implementos.

- Asegúrese de saber cuan ancho es la máquina en comparación con el tractor
- Esté seguro que la máquina está en posición de ”transporte” o “arriba” para viajar en carreteras públicas
- Baje la máquina a la posición de “campo” cuando esté listo para usarla. Esto mantiene a la carga jalando debajo del centro de gravedad.
- Active el mecanismo de operación de la máquina (palancas, pernos, etc.) para que las ruedas le den energía a la máquina si está usando maquinaria de manejo sobre el suelo. Un operador calificado debería demostrarle este procedimiento para cada máquina.
- Inicie la operación del campo con la maquinaria prestando atención a cercas y obstáculos.
- Deje espacio al final de las hileras o cultivos para levantar el equipo de elevación hidráulico de 3-puntos.
- No haga giros con implementos de enganche de 3 puntos en o sobre el suelo porque se reduce la fuerza en el enganche de 3-puntos y en los brazos de la máquina los cuales pueden dañar la maquinaria.
- Al manejar en reversa un implemento de enganche de 3-puntos como por ejemplo una plantadora pequeña mientras está sobre el terreno puede tapar la caída de las semillas de la plantadora. Levante el implemento antes de retrocederlo en la dirección que usted se dirige para prevenir posibles daños al implemento de enganche de 3-puntos y los brazos del tractor.
- Levante el implemento a la posición de transporte antes de usar los caminos públicos o de pasar por portones angostos de la finca. Operar implementos de manejo sobre tierra en los caminos puede dañar la superficie de los mismos.

Figura 5.3.h. Si el enganche de 3 puntos está equipado con una extensión al brazo inferior del eje, libere el seguro y empuje o extienda la barra de extensión del brazo hacia la parte de atrás antes de acercar el implemento que se debe enganchar.

Levante el implemento de enganche de 3-puntos en contacto con el suelo antes de girar, de retroceder o de transportarlo.

Figura 5.3.i. La extensión telescópica del brazo del eje se extiende completamente. En algunos casos esto puede hacerse para alinear con los puntos inferiores de elevación del enganche de 3 puntos del implemento. Asegúrese que la extensión vuelva dentro del brazo del eje hasta que esté seguro en su lugar cuando usted ha terminado de unir el implemento.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Actividades de Seguridad

1. Practique ubicar el enganche de 3 puntos de los brazos del eje del tractor a los 3-puntos del eje de enganche del implemento para realizar un enganche rápido y de manera segura.

2. Demuestre las reglas que usará al retroceder el tractor para conectar un implemento de enganche de 3-puntos mostrando a sus ayudantes donde pararse para ayudar a en colocar el enganche de 3-puntos al implemento de manera segura.

3. Inspeccione las máquinas de manejo sobre tierra que usted podría usar para aprender:

   a.¿Cómo se las mueve de la posición de "transporte" a la posición de "campo" y viceversa si es posible?

   b. ¿Cuál mecanismo se usa para activar las ruedas con las partes que giran de la máquina?

4.Inspeccione todos los pernos de enganche y los clips de seguridad en uniones de enganche de 3 puntos. ¿Encontró algún problema o pernos de enganche perdidos?

5. Inspeccione un enganche de 3-puntos unido al acoplador en busca de rasgaduras o daños en la parte superior o inferior y en los ganchos de levante. Reporte cualquier problema a su patrón, mentor, líder o instructor.

Referencias

1. Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses and Golf Courses, 2001, 1st Edition, John Deere Publishing, Moline, Illinois.
2. www.nagcat.org/Click on Guidelines/ Select item T4 from Tractor Fundamentals, 3-Point Implements (hitch/unhitch), July, 2011.
3. Operators' Manuals for specific tractors and equipment.

Información de Contacto

National Safe Tractor and Machinery Operation Program
The Pennsylvania State University
Agricultural and Biological Engineering Department
246 Agricultural Engineering Building, University Park, PA 16802
Phone: 814-865-7685 ; Fax: 814-863-1031; Email: NSTMOP@psu.edu

Spanish Contact:
Maria Gorgo-Gourovitch, mag38@psu.edu

Créditos

Developed by WC Harshman, AM Yoder, JW Hilton and D J Murphy. Translated and edited by Maria Gorgo-Gourovitch. The Pennsylvania State University. Reviewed by TL Bean and D Jepsen, The Ohio State University and S Steel, National Safety Council. Revised 3/2013

This material is based upon work supported by the National Institute of Food and Agriculture, U.S. Department of Agriculture, under Agreement Nos. 2001-41521-01263 and 2010-41521-20839. Any opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the view of the U.S. Department of Agriculture

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

HACIENDO CONEXIONES DE EJES (PTO) TOMA DE FUERZA

HOSTA Hoja de Tareas 5.4 **Fundamentos Principales**

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO SEGURO DE TRACTORES Y MAQUINARIAS

Introducción

Después de localizar el enganche para conectar el tractor al implemento, el operador debe unir el eje del PTO del tractor a la conexión de entrada del implemento (IID). Ver Hoja de Tareas 5.4.1 Estos ejes de conexión pueden ser pesados, tener grasa y ser difíciles de manipular en un lugar estrecho entre el tractor y el equipo. El joven operador debe sujetar con fuerza y con frecuencia deberá trabajar en ángulos incómodos. *Revise el sitio de internet de NAGGAT para determinar si usted puede hacer conexiones del PTO.*

Esta hoja de tareas trata sobre el diseño del PTO y como hacer conexiones del PTO a través del conocimiento del diseño.

Ranuras del PTO: Al contar el número de ranuras o dientes en el tubo del eje del PTO, un operador principiante puede identificar la velocidad del eje en rpm. Un eje de PTO de 540 rpm tendrá 6 ranuras o dientes. Un eje de PTO de 1.000 rpm puede tener 20 o 21 ranuras o dientes.

Cuanto más rápida es la velocidad de un PTO, más dientes son usados para hacer la conexión del PTO entre el tractor y el implemento.

Tamaños de PTO: El diámetro del tubo del eje de un PTO de 540 rpm es de 3/8 de pulgada. Un tubo de eje de 1.000 rpm con 21 ranuras o dientes tiene 1 3/8 pulgadas. Un tubo de eje de 1.000 rpm con 20 ranuras o dientes tiene un diámetro de 1 ¾ pulgadas.

Figura 5.4.c NAGGAT recomienda que los jóvenes trabajadores agrícolas usen ropa ajustada, zapatos no resbalosos y protección de los oídos cuando trabajan alrededor de maquinaria. La habilidad de los jóvenes para levantar y conectar ejes de PTO debe ser evaluada por un adulto que entienda el desarrollo físico de los niños.

Diseño del Tubo del Eje del PTO

Velocidades del PTO: Los PTO de los tractores han sido diseñados para rotar a 540 rpm o 1.000 rpm. Los PTO intercambiables o de doble velocidad pueden alcanzar un diseño máximo de velocidad de 630 rpm o 1.170 rpm.

Los PTO de 540 rpm tienen 6 ranuras o dientes. Los PTO de 1.000 rpm tienen 20 o 21 ranuras o dientes.

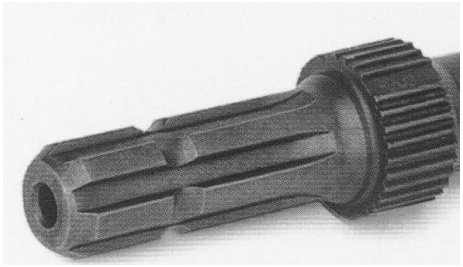


Figura 5.4.a. El tubo del eje de un PTO de 540 rpm tiene 6 ranuras o dientes y un diámetro de 1 3/8 pulgadas. *Farm and Ranch Safety Management, John Deere Publishing, 1994. Illustrations reproduced by permission. All rights reserved.*

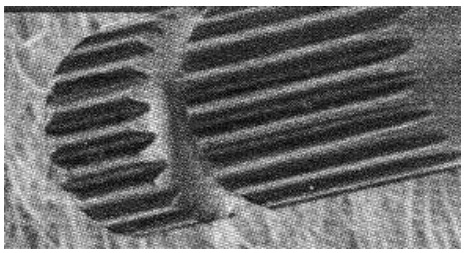


Figura 5.4.b. El tubo del eje de un PTO de 1.000 rpm puede tener 20 ranuras o dientes con 1 ¾ pulgadas de diámetro o 21 ranuras o dientes con 1 3/8 pulgadas de diámetro.

Metas de Aprendizaje

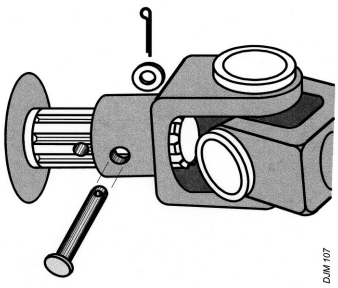
- Poder enganchar el eje del PTO entre el tractor y el implemento.

Related Task Sheets:

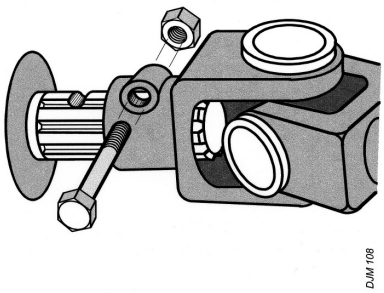
Tiempo de Reacción	**2.3**
Tareas Apropiadas para cada	**2.4**
Peligros Mecánicos	**3.1**
Uso de Implementos de	**5.3**
Utilización de Implementos con Poder de Toma de Fuerza	**5.4.1**

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

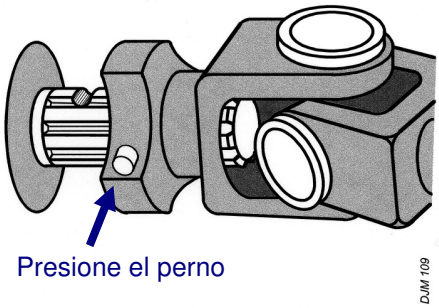
Cooperación: Universidad del Estado de Ohio - Consejo Nacional de Seguridad



Perno de acero en el eje del PTO



Tuerca de acero en el eje del PTO



Acoplador de cierre automático

Estilo más viejo ⟶ Estilo más nuevo

Figura 5.4.d. A través de los años se han usado muchos sistemas para asegurar el eje del PTO al tubo del eje. Además de los métodos de conexión que se muestran arriba, otro estilo muy popular es el tipo perno que se empuja con resorte de seguridad (trinquete) que se muestra en la figura 5.4.e. Todos las áreas con aparatos con cierre de seguridad deben ser resguardadas porque tienen partes que pueden atrapar al operador en el PTO.

Los PTO deben tener protección para prevenir que una persona se enrede.

Figura 5.4.e. El perno que se empuja con resorte de seguridad (trinquete) en la conexión del PTO tiene una arandela de metal que calza en el eje del tubo del PTO con ranura de ajuste. Se necesita sujetarlo con firmeza para empujar el perno. ¿Tiene usted suficiente fuerza en las manos para empujar este perno completamente?

Conexión del PTO

Siga los siguientes pasos para unir el eje del PTO de un implemento de enganche de 3-puntos.

1. Conecte la barra de remolque al tractor o a un implemento de enganche de 3-puntos usando los siguientes pasos aprobados. Ver Hojas de Tareas 5.1 y 5.3

2.- Conecte el eje del PTO del implemento al tubo del eje del PTO del tractor.

Éstas son algunas sugerencias para hacer la conexión del PTO más fácil.

A. Alinee las ranuras del eje del PTO al tubo del eje del tractor. Si las ranuras no se alinean, trate de girar un poco el tubo del eje del PTO del tractor o use la manivela del implemento para mover el eje del PTO. Si es necesario pida que le muestren este procedimiento.

B. Presione el perno (trinquete) hacia adentro (Figura 5.4.c) cuando desliza el eje del implemento dentro del tubo del eje del tractor.

C. Deslice el eje del implemento suficientemente para asegurarse que el perno ha sido introducido dentro de la posición de seguridad.

Cuidado y Uso del PTO

La grasa y la tierra pueden ocasionar que el eje del PTO sea difícil de agarrar y conectar. Mantenga el eje del PTO lejos del suelo. Limpie el exceso de grasa del eje del PTO con una toalla.

Importante: Un eje de PTO nuevo tiene pintura dentro de las ranuras. Esto evita que el eje calce en el eje del PTO. La pintura debe quitarse.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Sincronizar el PTO

Los ejes viejos de PTO pueden separarse o desarmarse. Las dos partes fueron fabricadas de manera que una entra dentro de la otra. El PTO debe ser capaz de estirarse hacia dentro y hacia fuera para permitir la operación de máquinas sobre terreno irregular. Si las partes se separan, deben ensamblarse nuevamente en forma sincronizada para evitar poner más tensión en las uniones universales. Muchos ejes fueron diseñados para evitar que suceda esto.

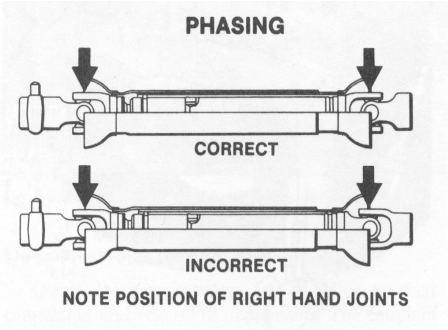


Figura 5.4.f. La parte superior del dibujo ilustra una unión universal colocada correctamente. Usted debe revisar la sincronización de un eje de PTO

Guías de NAGGAT

En esta sección se muestran las recomendaciones de NAGGAT para conectar y desconectar el eje del PTO. Estas recomendaciones fueron desarrolladas por un reconocido grupo de expertos en seguridad con el objetivo de ayudar a los padres a acomodar a los trabajadores jóvenes agrícolas con las tareas que son apropiadas dentro de su propio desarrollo.

Aquí se presentan las guías del PTO.

Responsabilidades del adulto:

- Asegúrese que el implemento se encuentre en buen estado para poder trabajar.
- Asegúrese que todos las medidas de seguridad están en su lugar
- Asegúrese que el área de trabajo no tiene peligros.
- Asegúrese que el joven tiene el cabello largo sujetado, no tiene zapatos resbalosos y su ropa le queda ajustada. También se recomienda protección de los oídos.

El adulto encargado también debe hacer una evaluación haciendo las siguientes preguntas:

1. ¿Puede el joven manejar el tractor con habilidad?

2. ¿Puede el joven enganchar y desenganchar implementos?

3. ¿Pesa el eje del PTO más que el 10-15% del peso del cuerpo del joven? Para evitar una lesión de espalda, éste debe ser el peso máximo que usted debería pedir que se levante.

4. ¿Puede el joven seguir el proceso de 5 pasos?

5. ¿Ha sido el joven entrenado en técnicas de levantamiento apropiadas?

6. ¿Un adulto le ha hecho una demostración de la conexión y desconexión del PTO?

7. ¿Puede el joven hacer el trabajo 4 o 5 veces bajo supervisión directa?

8. ¿Puede un adulto proveer la supervisión recomendada?

Su nivel de experiencia puede ser aceptable para usted pero para probar su habilidad debería ser evaluado por un operador de tractor calificado.

Figura 5.4.h. El tubo del eje del PTO está protegido con un escudo y la cobertura del eje. Para quitar la cobertura del eje sujete la cobertura firmemente y gire las manecillas hacia la izquierda. Coloque la cobertura del eje en un lugar donde estará disponible para volverlo a colocar cuando se termine el trabajo.

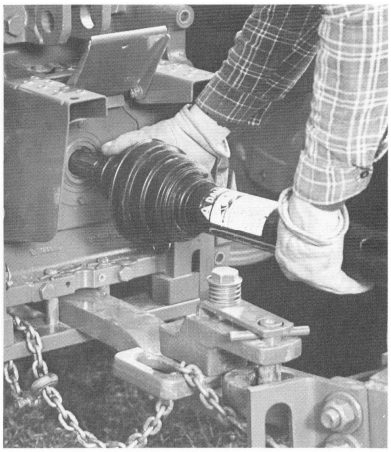


Figura 5.4.g. Así es como la tarea de conectar el PTO debería verse. Usted debe levantar un objeto pesado en un ángulo incomodo cuando aprieta el mecanismo del trinquete. Observe varias veces a otra persona al conectar el PTO antes de hacer este trabajo. Continúe practicando como se conecta el PTO por su cuenta bajo la supervisión de un adulto.

Conectar el eje del PTO podría ser fácil después de practicar el trabajo varias veces.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Actividades de Seguridad

1. En un buscador de internet escriba NAGGAT y vea la variedad de guías que se presentan para los diferentes tipos de trabajos agrícolas a los que puede ser asignado. ¿Está usted listo para aceptar estos trabajos basándose en las guías presentadas?
2. Realice una encuesta sobre los tractores que hay en la finca para determinar cuantos tienen un eje de PTO de 540 rpm y cuantos tienen uno de 1.000 rpm. Anote los resultados.
3. Practique levantar el eje del PTO con la mano derecha cuando aprieta el mecanismo de seguridad del conector del eje del PTO. Practique levantar el eje del PTO con la mano izquierda cuando aprieta el mecanismo de seguridad del conector del eje del PTO. ¿De qué lado es usted capaz de levantar y apretar mejor?
4. Revise la sincronización de 3 ejes de PTO. Haga un dibujo de las uniones universales en cada extremo del eje del PTO . ¿Encontró algún eje de PTO fuera de sincronización? Si fue así, escriba en el dibujo para mostrar que parte estaba mal.
5. Llene los espacios en blanco:

   A. Un eje de PTO con 6 ranuras en el eje está diseñado para _____rpm de velocidad

   B. Un eje de PTO con 20 ranuras en el eje está diseñado para _____rpm de velocidad

   C. Un eje de PTO con 21 ranuras en el eje está diseñado para _____rpm de velocidad

   D. ¿Cuál es el peso máximo que un trabajador de 14 o 15 años puede levantar sin dañar los músculos de su espalda? _____% del peso de su cuerpo

6. Juego de letras. Organice las siguientes palabras. Luego llene los espacios en blanco para formar un mensaje de seguridad sobre PTO.

   _____ todos los _____ de PTO

   C b u a r = _____ ____ ____ _____ ____

   E e j s = _____ _____ _____ _____ _____ _____

7. Usando la frase "barra de conexión de implemento" escriba una lista de palabras usando tantas letras como usted pueda. Estas palabras deben tener al menos 4 letras . No se permiten palabras de dos o tres letras. Las letras deben usarse tantas veces como éstas aparecen en la frase.

Referencias

1. www.nagcat.org/Click on Guidelines/Scroll through the list to find a topic. July, 2011.
2. American Society of Agricultural and Biological Engineers, ANSI/ASABE, S203 Power Take Off, St. Joseph, MI.
3. Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses and Golf Courses, 2001, 1st Edition, John Deere Publishing, Moline, Illinois.
4. Farm and Ranch Safety Management, John Deere Publishing, 2009. Illustrations reproduced by permission. All rights reserved.

Información de Contacto

National Safe Tractor and Machinery Operation Program
The Pennsylvania State University
Agricultural and Biological Engineering Department
246 Agricultural Engineering Building, University Park, PA 16802
Phone: 814-865-7685 ; Fax: 814-863-1031; Email: NSTMOP@psu.edu

Spanish Contact:
Maria Gorgo-Gourovitch, mag38@psu.edu

Créditos

Developed by WC Harshman, AM Yoder, JW Hilton and D J Murphy. Translated and edited by Maria Gorgo-Gourovitch. The Pennsylvania State University. Reviewed by TL Bean and D Jepsen, The Ohio State University and S Steel, National Safety Council. Revised 3/2013

This material is based upon work supported by the National Institute of Food and Agriculture, U.S. Department of Agriculture, under Agreement Nos. 2001-41521-01263 and 2010-41521-20839. Any opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the view of the U.S. Department of Agriculture

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

UTILIZACIÓN DE IMPLEMENTOS CON PODER DE TOMA DE FUERZA (PTO)

HOSTA Hoja de Tareas 5.4.1 **Fundamentos Principales**

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO DE SEGURO DE TRACTORES Y MAQUINARIA

Introducción

El eje de la toma de fuerza (PTO) o Entrada del Implemento al Sistema de Transmisión (IID por sus siglas en inglés) es un medio eficiente para transferir poder mecánico entre los tractores y los implementos. Este sistema de transferencia de fuerza ayudó a revolucionar la agricultura en Norte América en la década de 1930. El PTO es uno de los peligros más reconocidos y persistentes asociados con las maquinarias agrícolas. Esta hoja de tareas trata sobre algunos aspectos de la seguridad con el PTO.

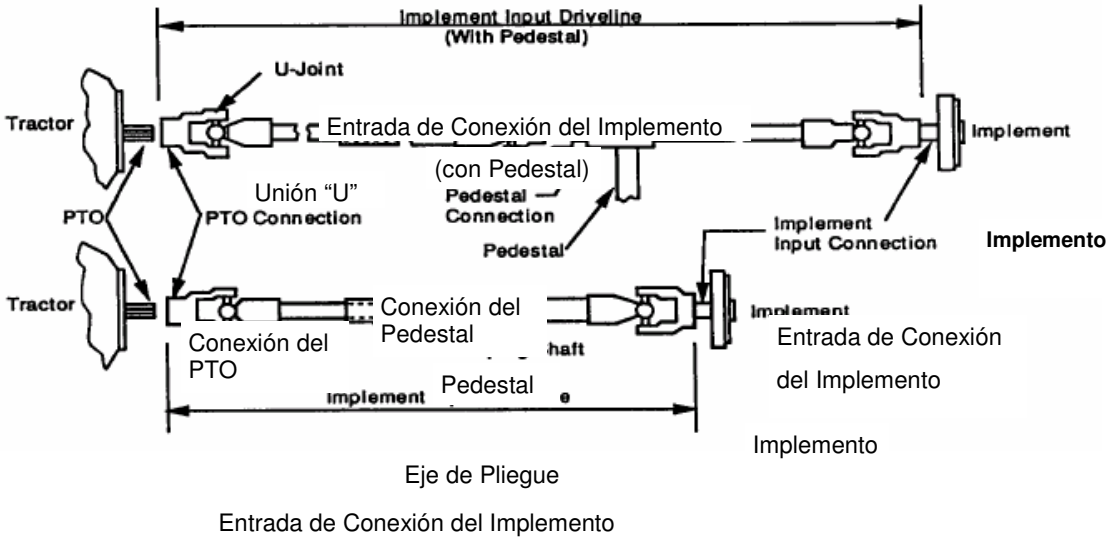


Figura 5.4.1.a. Los componentes más importantes de un sistema de PTO.

Componentes del PTO

La figura 5.4.1.a. es un diagrama de los componentes de un sistema de implementos del PTO. Se muestran dos sistemas típicos de PTO. El gráfico de arriba es un sistema de PTO que tiene una conexión en forma de pedestal como el que se encuentra en muchos implementos remolcados (empacadora de heno, cortadoras de forraje, cortadoras rotativas grandes, etc.) El gráfico de abajo es un sistema PTO donde el implemento de entrada al sistema de transmisión se conecta directamente al eje del PTO del tractor.

Ejemplos de este tipo de conexión son: los equipos de enganche de 3 puntos como excavadoras de pozos, cortadoras de césped pequeñas, rociadores de fertilizantes y taladros.

Las conexiones del tractor a los implementos se hacen con uniones universales flexibles. Las "uniones U" están conectadas por un eje cuadrado rígido que se conecta a otro eje. El eje del PTO puede entrar y salir al girar y en terrenos no nivelados.

La combinación de uniones universales y ejes para doblar proveen una fuente de poder remota para una maquinaria agrícola. Sin una protección adecuada se puede convertir en una seria amenaza para la seguridad del operador. Estudie esta hoja de tareas en forma detallada.

Metas de Aprendizaje

- Identificar los componentes del sistema de PTO
- Identificar los peligros que incluye el uso de PTO
- Desarrollar hábitos seguros cuando se usa el PTO

Hojas de Trabajo Relacionadas:

Tiempo de Reacción	**2.3**
Peligros Mecánicos	**3.1**
Haciendo Conexiones de ejes (PTO) Toma de Fuerza	**5.4**

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Cooperación: Universidad del Estado de Ohio. Consejo Nacional de Seguridad

Eje de la Toma de Fuerza (PTO)

- Transfiere poder del tractor a la máquina
- Rota a 540 rpm (9 veces/seg.) o a 1.000 rpm (16.6 veces/seg.)

Escudo Maestro

- Protege al operador del eje de la toma de fuerza PTO
- Con frecuencia es dañado o removido y nunca se repone.

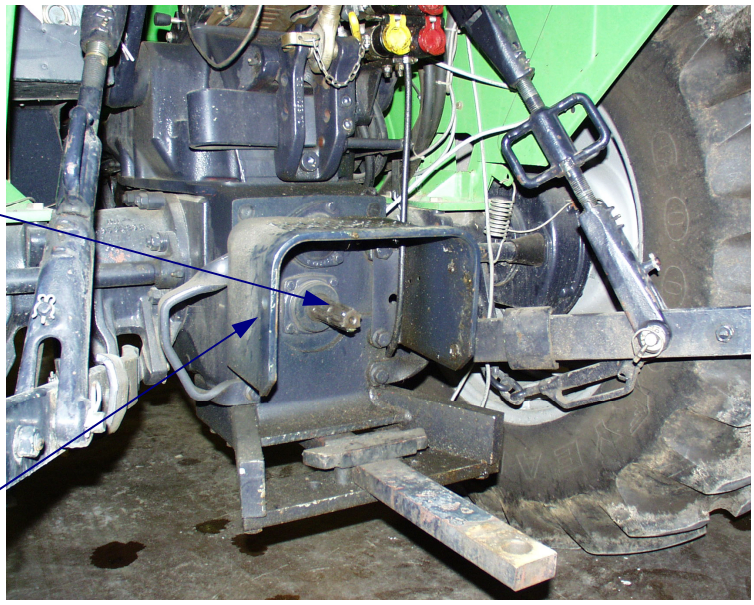


Figura 5.4.1.b. Los componentes más importantes de un sistema de PTO que se encuentran en el tractor.

El PTO es uno de los peligros más reconocidos y persistentes asociados con las maquinarias agrícolas.

Enganches con el PTO

Esta información fue obtenida de la Universidad de Purdue y figura como uno de los recursos informativos al final de esta hoja de tareas. Esta referencia es uno de los estudios más completos sobre incidents con ejes de Toma de Fuerza hasta la fecha. En general, los enganches con el PTO ocurren de las siguientes maneras:

- Involucran al operador del tractor o de la maquinaria
- Ocurren cuando el escudo estaba dañado o faltaba
- Ocurren en el acoplamiento del PTO del tractor o en la conexión de un implemento
- Involucran un eje expuesto, un perno salido o un componente del tornillo (perno) en el punto de unión o contacto
- Ocurren con equipo estacionario como por ejemplo taladros, elevadores, excavadoras de pozos y mezcladoras de grano
- Involucran equipo semi-estacionario como vagones de descarga automática de forrajes y vagones con alimentos
- Involucran maquinaria que no se mueve como por ejemplo empacadoras de heno, regadoras de estiércol, cortadoras rotatorias, etc. porque en el momento del incidente el PTO no fue desconectado.
- Ocurren cuando ningún equipo estaba enganchado al tractor. Esto significa que el eje de la toma de fuerza (PTO) del tractor era el punto de contacto en el momento del enganche.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Protectores del PTO

Escudo del punto de conexión del implemento (IIC)

- Protege al operador del IIC, incluyendo el recibidor del eje del implemento y la conexión al IID

Cadena de Seguridad

- Evita que el escudo gire
- Muestra que el escudo no está unido al IID
- Debe ser reemplazada de inmediato si está dañada o quebrada

Figura 5.4.1.c. Los protectores más importantes del sistema del eje de la toma de fuerza (PTO).

Escudo Maestro

- Protege al operador del eje de la toma de fuerza y de la conexión del IID al eje

Escudo Integral

- Envuelve completamente al IID
- Puede estar hecho de plástico o de metal
- Montado sobre soportes para que pueda rotar libremente del IID
- Revíselo siempre antes de las operaciones para que tenga libre movimiento

PTO Prácticas de Seguridad

Hay muchas maneras de reducir el riesgo de lesiones y muertes con el PTO. Estas prácticas de seguridad ofrecen protección para la mayoría de los tipos de enganches con el PTO.

- Mantenga todos los componentes del PTO bien protegidos y resguardados.
- Pruebe regularmente los protectores de la línea de transmisión moviéndolos y girándolos para estar seguro que no se han atorado al eje.
- Desenganche el PTO y apague el tractor antes de bajarse a limpiar, reparar, dar servicio o ajustar la maquinaria.
- Camine alrededor de los tractores y máquinas en lugar de pararse sobre un eje que está rotando.
- Siempre use la línea de transmisión recomendada para su máquina. Nunca intercambie las líneas entre máquinas diferentes.
- Posicione la barra de remolque del tractor apropiadamente para cada implemento que se use. Esto le ayudará a prevenir complicaciones con el sistema de transmisión, separaciones en terrenos irregulares o en curvas cerradas. Ver hoja de tareas 5.1.
- Minimice el maltrato del eje del PTO haciendo lo siguiente: evite doblar muy cerrado porque prensa el eje rotatorio entre el tractor y la maquinaria, mantenga el pliegue al mínimo; dé poder al eje gradualmente y evite ajustar por demás los embragues en máquinas que tienen ejes de arranque.

Si las protecciones del PTO son removidas o están dañadas, éstas deben ser reemplazadas inmediatamente.

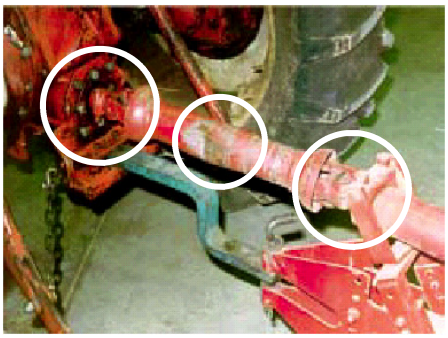
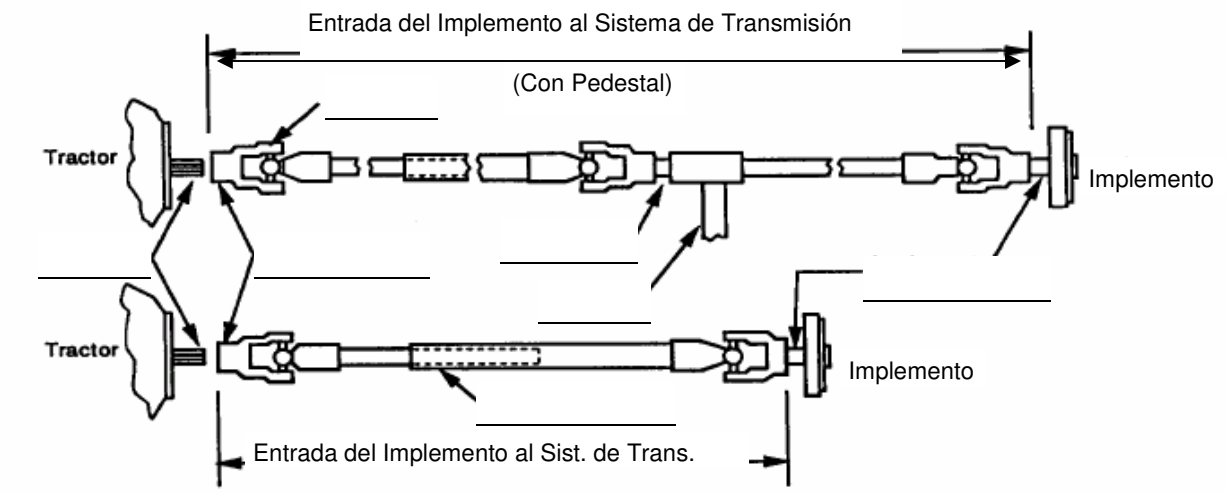


Figura 5.4.1.d. Un protector del eje doblado no ofrece ninguna protección a un eje rotatorio. Note también la falta de un escudo maestro y la protección inadecuada de la unión universal cerca del pedestal del eje de la toma de fuerza.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Actividades de Seguridad del PTO

1. Llene los espacios en blanco (7 en total) en la siguiente figura con los componentes más importantes del sistema PTO basándose en esta hoja de tareas.



2. Usted está trabajando con otro operador de tractor. Esta persona está sentada en el asiento del tractor y es capaz de alcanzar el control del PTO. ¿Si se engancha el cordón del zapato en el eje del PTO, cuánto tiempo tiene el otro operador del tractor para apagar el PTO antes que jale el cordón con su pie? El eje del PTO está rotando a 540 rpms, el diámetro del eje es de 3 pulgadas (d) y el operador puede reaccionar en 3 segundos para apagar el PTO.

a. Encuentre la circunferencia del eje del PTO.
   Circunferencia = π d = 3,14 x 3 pulgadas = _____ pulgadas

b. ¿Cuántas veces un PTO que está rotando a 540 revoluciones por minuto, rota en un segundo?

$$\frac{540 \text{ revoluciones}}{1 \text{ Min}} \times \frac{1 \text{ Min}}{60 \text{ seg}} = \frac{540 \text{ revoluciones}}{60 \text{ seg}} = _____ \frac{\text{revoluciones}}{\text{seg}}$$

c. ¿Cuántas veces rota el eje del PTO en 3 segundos?
   Respuesta b x 3 seg = _____ revoluciones

d. ¿Qué longitude del cordón del zapato se enredará en el eje en 3 segundos?
   Respuesta a (en pulgadas) x *Respuesta c* (en revoluciones) = _____pulgadas de cordón.

Respuestas de la Actividad de Seguridad del PTO

1. Ver Figura 5.4.a
2a. 9.42 pulgadas
2b. 9 revoluciones por segundo
2c. 27 revoluciones en 3 segundos
2d. 254.34 pulgadas o 21.20 pies

Referencias

1. Farm and Ranch Safety Management, John Deere Publishing, 2009.
2. Murphy, D.J. 1992 *Power Take-Off (PTO) Safety.* Fact Sheet E-33. The Pennsylvania State University. University Park, PA.

Información de Contacto

National Safe Tractor and Machinery Operation Program
The Pennsylvania State University
Agricultural and Biological Engineering Department
246 Agricultural Engineering Building
University Park, PA 16802
Phone: 814-865-7685
Fax: 814-863-1031
Email: NSTMOP@psu.edu

Spanish Contact:
Maria Gorgo-Gourovitch
mag38@psu.edu

Créditos

Developed, written and edited by WC Harshman, AM Yoder, JW Hilton and D J Murphy,Translated and edited by Isabel Hanson and Maria Gorgo-Gourovitch . The Pennsylvania State University. Reviewed by TL Bean and D Jepsen, The Ohio State University and S Steel, National Safety Council. Revised 3/2013
This material is based upon work supported by the National Institute of Food and Agriculture, U.S. Department of Agriculture, under Agreement Nos. 2001-41521-01263 and 20010-41521-20839. Any opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this publication are those of the author (s) and do not necessarily reflect the view of the U.S. Department of Agriculture.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

IMPLEMENTOS CON COMPONENTES HIDRÁULICOS

HOSTA Hoja de Tareas 5.5 Fundamentos Principales

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO SEGURO DE TRACTORES Y MAQUINARIAS

Introducción

Enganchar una máquina a un tractor usando un enganche de 3 puntos es la primer habilidad necesaria para poder usar este tipo de maquinarias. Muchos implementos funcionan con la potencia adquirida por medio de un PTO (Hojas de trabajo 5.4 y 5.4.1) mientras que otros funcionan con hidráulicas (o líquidos), conexiones eléctricas o combinaciones de estas.

Esta hoja de tareas lo ayuda a entender el cuidado apropiado y el uso de los sistemas hidráulicos ubicados en el tractor y que son usados con los implementos.

Poder Hidráulico

El término hidráulico se refiere a líquidos bajo presión. Cualquier líquido puede ser puesto bajo presión pero no todos los líquidos se usan para trabajo hidráulico. Un ejemplo es una manguera no drenada, que se deja en el jardín bajo el sol. Cuando abrimos la llave de agua, el agua calentada por el sol sale con mucha fuerza. Sin embargo, el agua se convierte en vapor a 212 grados F y no se puede usar como líquido hidráulico.

El aceite es el fluido hidráulico más comúnmente usado con maquinarias agrícolas. Los componentes de sistemas de aceite hidráulicos son mostrados brevemente en la página 2, Figura 5.5.b. Vea la figura 5.5.b antes de leer más información.

Los líquidos hidráulicos funcionan a través de sistemas con aberturas muy pequeñas y bajo mucha presión. Las personas que los usan deben tener muchas precauciones.

Utilice anteojos de seguridad o un escudo para la cara y guantes cuando revise sistemas hidráulicos.

Precauciones Cuando Utilice Sistemas Hidráulicos

Es importante entender estos tres puntos para operar sistemas hidráulicos de manera segura y correcta:

- Necesidad de aceite limpio
- Calor generado por el uso
- Fugas de aceite bajo presión

Asegúrese de entender cada punto. Si es necesario, discuta estos puntos con un finquero amigo o un mecánico.

Necesidad de Aceites Limpios:

Las bombas hidráulicas o válvulas de control operan con salidas de minuto (tolerancias). El polvo, la suciedad y la tierra que se meten en la aberturas pueden eventualmente gastar las superficies y dañar el sistema. Se debe utilizar aceite hidráulico limpio. La tierra es la fuente más importante de daños en los sistemas hidráulicos.

Figura 5.5.a La pérdida de las cubiertas de los conectores hidráulicos son un problema para este tractor. ¿Qué le pasaría a este sistema hidráulico si las tapas para el polvo no se mantienen en su lugar?

Las cubiertas de los conectores hidráulicos se deben mantener en su lugar para evitar polvo, tierra, grasa y humedad. Las conexiones limpias permiten que los sistemas funcionen por más tiempo.

Metas de Aprendizaje

- Conectar componentes hidráulicos de manera correcta y segura

Hojas de Tareas relacionadas:

Controles del Tractor	**4.5**
Uso de Implementos de Enganche de Tres Puntos	**5.3**
Utilización de Implementos con Poder de Toma de Fuerza	**5.41**

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Cooperación: Universidad del Estado de Ohio - Consejo Nacional de Seguridad

Un Sistema Hidráulico Simple

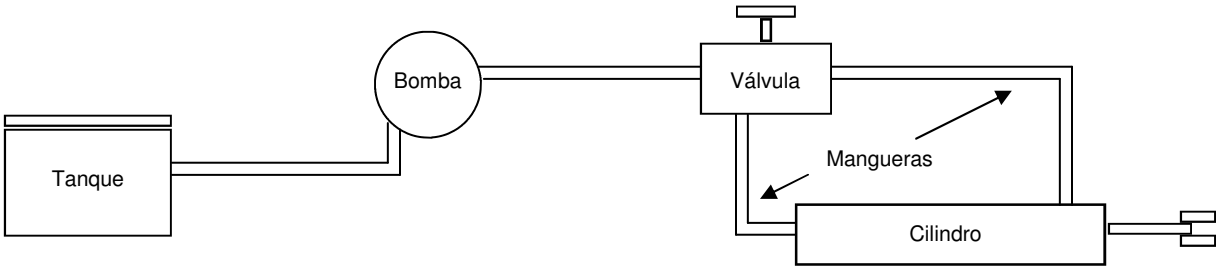


Figura 6.1.4.b. Los sistemas hidráulicos son sistemas cerrados que mueven y controlan líquidos (aceite hidráulico) para el propósito de operar cilindros y/o motores. Este gráfico muestra una idea general de los componentes hidráulicos. Hay muchos más detalles involucrados en estos sistemas que los mostrados en el gráfico. También se incluyen filtros, válvulas para soltar presión, acumuladores, etc. Consulte el manual del propietario de la máquina para ver gráficos de sistemas hidráulicos más complejos.

La presión en los sistemas hidráulicos puede exceder 2000 psi. Pueden haber fugas por huecos pequeños.

Figura 5.5.c. Las mangueras hidráulicas pueden ser reforzadas pero puede haber daño a la cubierta externa – más los huecos pequeños por alta presión – pueden causar lesiones serias (por ej. amputación) y la maquinaria no puede ser usada

Figura 5.5.d Las mangueras hidráulicas y los accesorios se pueden calentar durante el uso. Ponga su mano cerca de los mismos para chequear el calor. ¡No las agarre directamente!

Precauciones con el Uso de hidráulicos (continuación)

Peligros del calor generado por el uso:

A medida que los líquidos hidráulicos se mueven por el sistema cerrado, el líquido encuentra resistencia de la carga para ser levantada o movida. La presión aumenta y el calor de la fricción se concentra. Ante condiciones extremas de carga, las mangueras reforzadas se pueden calentar, sin embargo las conexiones de metal, calzadores y tuberías se pueden poner extremadamente calientes. *Ponga su mano cerca de la conexión para sentir el calor antes de tocar la conexión.* Si está caliente, permita que el sistema hidráulico se enfríe antes de tocar las conexiones calientes.

Fugas de Aceite a Alta Presión:

La presión dentro de los sistemas hidráulicos puede exceder 2.000 libras por pulgada cuadrada (PSI). Las mangueras reforzadas pueden desarrollar fugas y las conexiones hidráulicas pueden vibrar y soltarse.

Las fugas hidráulicas pueden ser difíciles de ver, nunca busque estas fugas con sus manos. La alta presión puede inyectar gotas de aceite debajo de su piel. El aceite inyectado bajo su piel es una emergencia médica y necesitará atención médica inmediata. Puede generar una gangrena y quizás sea necesario la amputación de la parte afectada.

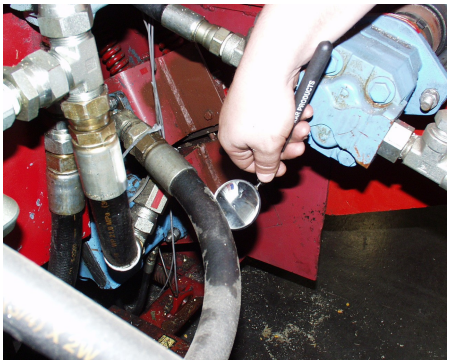


Figura 5.5.e. Use un espejo o pieza de cartón para revisar si hay fugas en la hidráulica de alta presión. ¡No use su piel! Las fugas pequeñas son normalmente invisibles.

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Conexiones y piezas de montaje

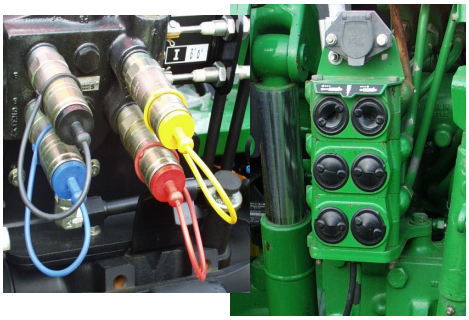


Figura 5.5.f. La mitad femenina de los conectores hidráulicos es considerada parte del tractor. Cubiertas para el polvo protegen las piezas de montaje rápido las cuales incluyen anillos de prensa.

Figura 5.5.g. La parte masculina de la conexión es parte del cilindro o del aparato de sistema hidráulico. Asegúrese de limpiar la tierra y suciedad que haya sobre la parte de montaje de la manguera.

Conectando Mangueras Hidráulicas a Acopladores

Los acopladores hidráulicos hacen que las conexiones sean rápidas y simples de usar. Siga estos pasos.

1. Use guantes o una toalla de tela para remover tierra y suciedad de los acopladores.

2. Remueva las cubiertas para polvo de los acopladores.

3. Empuje los acopladores juntos hasta que el anillo de cierre apriete las partes de manera segura. Ver figura 5.5.h y 5.5.i. También se pueden encontrar palancas y anillos de cierre más viejos. Pida una demostración.

Si usted no puede hacer esta conexión fácilmente, trate lo siguiente:

a. Mientras está sentado en el tractor donde ningún brazo hidráulico, brazos u otras partes puedan aplastarlo, mueva los controles hidráulicos hacia atrás y adelante para soltar presión estática. El operador anterior quizás no hizo esto.

b. Mueva el anillo de cierre del acoplador femenino hacia adelante y atrás para estar seguro que la tierra no ha bloqueado el movimiento.

En algunas circunstancias, las mangueras que van a los cilindros hidráulicos se pueden revertir. El sistema seguirá operando, sin embargo usando el sistema con mangueras revertidas causará que las válvulas generen la acción opuesta a lo que se espera. Esto puede llevar a situaciones peligrosas donde los operadores deben reaccionar rápido y ajustar su conocimiento y habilidades a la nueva condición.

Para corregir el problema de reversión, desconecte las mangueras hidráulicas y cámbielas al acoplador femenino opuesto.

Si las reparaciones hidráulicas han cambiado el orden de acopladores estándar, usted puede encontrar que necesitará pedir ayuda para determinar cual manguera va con un acoplador determinado.

Los sistemas hidráulicos en operación pueden producir presiones de más de 2.000 psi. El aceite atrapado en un componente hidráulico todavía puede estar bajo mucha presión y puede causar problemas mecánicos o se pueden desarrollar situaciones peligrosas. Las reparaciones mal hechas por otra persona pudieron haber causado varios problemas que el operador principiante no puede resolver.

Figura 5.5.h. El anillo de cierre del extremo femenino del acoplador mantendrá las dos partes juntas.

Desconectando Mangueras Hidráulicas

Para desconectar acopladores hidráulicos:

- Quite la presión hidráulica
- Mueva el anillo de cierre
- Quite la manguera hidráulica
- Coloque las cubiertas para el polvo en cada conector
- Cuelgue las mangueras en el implemento
- Mantenga las mangueras lejos del suelo

Figura 5.5.i. Se necesita agarrar con fuerza para insertar las mangueras hidráulicas del implemento (extremo masculino) dentro del acoplador del tractor (extremo femenino).

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Actividades de Seguridad

1. En diferentes tractores, identifique todos los componentes de sistemas hidráulicos que son externos al tractor. Usted puede mencionar la partes y decirle a un amigo o mentor para que sirven.
2. Para incrementar su conocimiento sobre los componentes de los sistemas hidráulicos, examine un picador de tablas o madera para identificar todos los componentes hidráulicos. Usted puede mencionar la ubicación, el nombre y la función de cada parte a un amigo o mentor.
3. Chequee el nivel del líquido hidráulico en varios tractores.
4. Practique conectando las mangueras hidráulicas al acoplador del tractor.
5. Use el sistema hidráulico del tractor para practicar:
    a. Levantar y bajar los brazos de 3 puntos de enganche
    b. Levantar y bajar la cubeta
    c. Inclinar un cajón de levantar.

Nota: NAGCAT recomienda que jóvenes de 14 y 15 años operen cargadores de frente solamente en tractores de menos de 20 caballos de fuerza.

6. Responda estas preguntas:
    a. ¿Cuál es la causa de mayor cantidad de daño a un sistema hidráulico?

        agua tierra aire ninguno

    b. El termino hidráulico se refiere a:

        Líquido bajo presión
        Aire bajo presión
        Gas bajo presión

    c. Las presiones de hidráulicas en equipos agrícolas pueden exceder _____psi

        2.000 psi 4.000 psi 10.000 psi

    d. La manera segura de chequear fugas en los sistemas hidráulicos es:

        Pasando su mano por la manguera
        Sosteniendo un fósforo cerca del lugar donde sospecha que hay un fuga
        Sosteniendo un pedazo de metal o carbón cerca de donde sospecha que hay una fuga

Referencias

1. American Society of Agricultural and Biological Engineers, ANSI/ASABE, S366 Hydraulic Couplers, St. Joseph, MI.
2. Safety Management for Landscapers, Grounds-Care Businesses and Golf Courses, 2001, 1st Edition, John Deere Publishing, Moline, Illinois.
3. www.nagcat.org/Select Guidelines topic, July, 2011.

Información de Contacto

National Safe Tractor and Machinery Operation Program
The Pennsylvania State University
Agricultural and Biological Engineering Department
246 Agricultural Engineering Building, University Park, PA 16802
Phone: 814-865-7685 ; Fax: 814-863-1031; Email: NSTMOP@psu.edu

Spanish Contact:
Maria Gorgo-Gourovitch, mag38@psu.edu

Créditos

Developed by WC Harshman, AM Yoder, JW Hilton and D J Murphy. Translated and edited by Maria Gorgo-Gourovitch. The Pennsylvania State University. Reviewed by TL Bean and D Jepsen, The Ohio State University and S Steel, National Safety Council. Revised 3/2013

This material is based upon work supported by the National Institute of Food and Agriculture, U.S. Department of Agriculture, under Agreement Nos. 2001-41521-01263 and 2010-41521-20839. Any opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the view of the U.S. Department of Agriculture

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

IMPLEMENTOS CON CONEXIONES ELÉCTRICAS

HOSTA Hoja de Tareas 5.6 Fundamentos Principales

PROGRAMA NACIONAL DE MANEJO SEGURO DE TRACTORES Y MAQUINARIAS

Introducción

La primer habilidad necesaria para usar una maquinaria que se acopla es saber como enganchar un implemento al tractor utilizando una barra de enganche o un enganche de 3 puntos. Muchos implementos reciben potencia de un eje del PTO (Hojas de Tareas 5.4 y 5.4.1), mientras que otros reciben potencia por medio de hidráulicas (o líquidos), conexiones eléctricas o alguna combinación de las mismas.

Esta hoja de tareas ayuda a entender, cuidar apropiadamente y usar sistemas eléctricos ubicados en el tractor y utilizados con los implementos.

Necesidad de Electricidad

Los implementos agrícolas modernos vienen equipados con muchas características que requieren electricidad.

Las *luces* son añadidas a los implementos para permitir el trabajo nocturno en el campo, proveer luz para hacer reparaciones de noche y para servir como señales de advertencia durante el transporte en calles públicas.

Los sensores eléctricos son utilizados para medir las funciones operativas del equipo y pueden parar el implemento si el problema continúa.

Los *monitores* señalan al operador cuando la función de una máquina es interrumpida. Por ejemplo, los monitores de la siembra de maíz pueden señalar al operador de tractor que detenga la operación de siembra. La plantadora puede no estar dispersando semillas porque el tubo por donde pasan las semillas está bloqueado.

Los *aparatos de advertencia* pueden ser activados utilizando el cambio de marcha en reversa al hacer sonar una alarma mientras se retrocede con el tractor y el implemento. Las bocinas y las luces intermitentes también sirven para avisar.

Los *tomacorrientes ubicados en lugares de fácil acceso*, se instalan utilizando un arnés de cableado y permiten la conexión a un camión o vagón para tener la iluminación apropiada cuando se usan calles públicas.

Los tractores y maquinarias modernas no solo dependen del PTO o sistemas hidráulicos sino también de accesorios eléctricos para completar el paquete de trabajo.

¿Para qué se usa esta conexión eléctrica?

Figura 5.6.a. Los implementos conectados necesitan una fuente de electricidad. Los conectores pueden tener dientes con tornillos en las uniones para que no vibren y se suelten. Otros conectores pueden ser del tipo enchufe que simplemente se los inserta. Reconozca la diferencia para evitar daños cuando los conecta o desconecta.

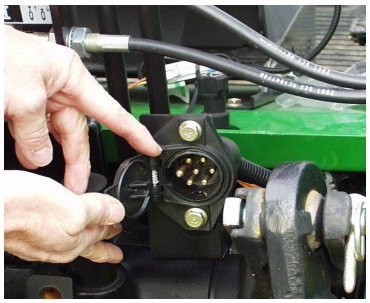


Figura 5.6.b. Los conectores eléctricos están protegidos con tapas del polvo, la tierra, la grasa y la suciedad. Mantenga estas tapas o cubiertas en buen estado y en su lugar para asegurarse que las conexiones eléctricas se puedan hacer sin contratiempos.

Las cubiertas de los conectores eléctricos deben estar en su lugar para mantenerla libre de polvo, tierra, grasa y humedad. Las conexiones limpias permiten que los sistemas funcionen sin contratiempos.

Metas de Aprendizaje

- Conectar componentes eléctricos de manera segura y correcta.

Hojas de Tareas relacionadas:

Controles del Tractor	**4.5**
Uso de Implementos con Barra de Enganche	**5.2**
Uso de Implementos de Enganche de Tres Puntos	**5.3**

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013

Cooperación: Universidad del Estado de Ohio - Consejo Nacional de Seguridad

Utilizando Conexiones Eléctricas

Para usar y mantener las conexiones eléctricas correctamente, siga estas instrucciones.

- Antes de conectar o desconectar el aparato eléctrico, apáguelo poniéndolo en la posición de “apagado/off”. Las descargas eléctricas pueden dañar los componentes eléctricos.
- Limpie la humedad y la tierra antes de hacer alguna conexión
- Cuidadosamente levante la cubierta para hacer conexiones. Las tapas de protección se pueden romper y los contactos eléctricos se pueden exponer a humedad, polvo y tierra.
- Con cuidado y lentamente calce los dientes o enchufes de los conectores. No fuerce los conexiones ya que las puede dañar.
- Agarre el cuerpo del conector cuando desconecte el circuito. *No jale de los cables.* Sujete los conectores firmemente y sepárelos jalando en línea recta. Es posible que algunos conectores estén más ajustados que otros. ¡Un conector atornillado debe desatornillarse primero! Otros requieren ser girados media vuelta antes de desconectarlos.
- Consulte el Manual de Operadores para otras precauciones utilizando componentes eléctricos.

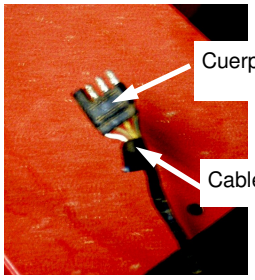


Figura 5.6.c. Sujete el cuerpo del conector para desconectar cables. No jale de los cables. Aprenda sobre otros tipos de conectores antes de desconectarlos.

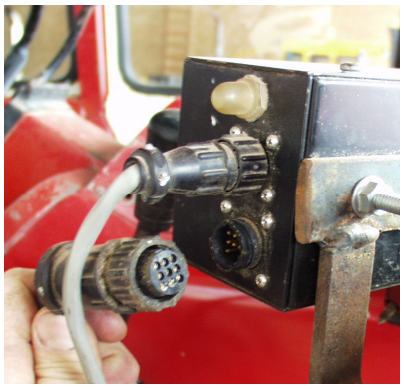


Figura 5.6.d. Calce los pernos del conector eléctrico antes de conectarlos. No fuerce los conectores si los pernos no están alineados. Los conectores atornillados no se pueden soltar jalándolos, desatorníllelos primero.

Asegúrese que los cables eléctricos no puedan ser atrapados o aplastados por brazos hidráulicos o partes del equipo que se mueven.

Actividades de Seguridad

1. Practique hacer la conexión de cables eléctricos para saber cuan fácil se pueden hacer estas conexiones
2. Examine varios tractores e implementos para aprender las posiciones de conexiones eléctricas, interruptores y perillas que activan los circuitos que estos conectan.
3. Busque el Manual de Operadores para aprender más sobre monitores, sensores de cosecha y luces remotas de la maquinaria.
4. Pídale a un operador de tractor calificado que le muestre los componentes eléctricos.

Referencias

1. Electronic and Electrical Systems, Fundamentals of Service, John Deere Publishing, 2005.

Información de Contacto

National Safe Tractor and Machinery Operation Program
The Pennsylvania State University
Agricultural and Biological Engineering Department
246 Agricultural Engineering Building, University Park, PA 16802
Phone: 814-865-7685 ; Fax: 814-863-1031; Email: NSTMOP@psu.edu

Spanish Contact:
Maria Gorgo-Gourovitch, mag38@psu.edu

Créditos

Developed by WC Harshman, AM Yoder, JW Hilton and D J Murphy. Translated and edited by Maria Gorgo-Gourovitch. The Pennsylvania State University. Reviewed by TL Bean and D Jepsen, The Ohio State University and S Steel, National Safety Council. Revised 3/2013

This material is based upon work supported by the National Institute of Food and Agriculture, U.S. Department of Agriculture, under Agreement Nos. 2001-41521-01263 and 2010-41521-20839. Any opinions, findings, conclusions, or recommendations expressed in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the view of the U.S. Department of Agriculture

© Universidad del Estado de Pensilvania 2013